Graptolithen aus dem Gotlandium (Obersilur) der Karnischen Alpen, insbesondere der Dellacher Alpe am Zollner

Von

Dr. Ida Peltzmann, Graz

(Mit 7 Textfiguren, 1 Tafel und 1 Karte)

(Vorgelegt in der Sitzung am 14. Juni 1934)

Das Gebiet des Zollners in den Mittelkarnischen Alpen wurde von Geyer (1895) kurz und vortrefflich besprochen. Er stellte noch sämtliche Kalke in das Gotlandium. Auch Gortani (1926) faßte die Schichten der Alpe als Glieder einer Silurfalte auf. Die vorliegende Arbeit stellt nun durch Fossilfunde das Alter der Kalke als devonisch sicher. Durch Graptolithenfunde auf der Alpe wurden die meisten Zonen des Gotlandiums festgestellt.

I. Allgemeine Übersicht. (Fig. 1.)

Das tiefste tektonische Glied des Zollners ist mächtiges Hochwipfelkarbon der Mautneralmdecke, das bis über 900 *m* Seehöhe sehr gut aufgeschlossen ist (steiles Südfallen). Auf den dunklen

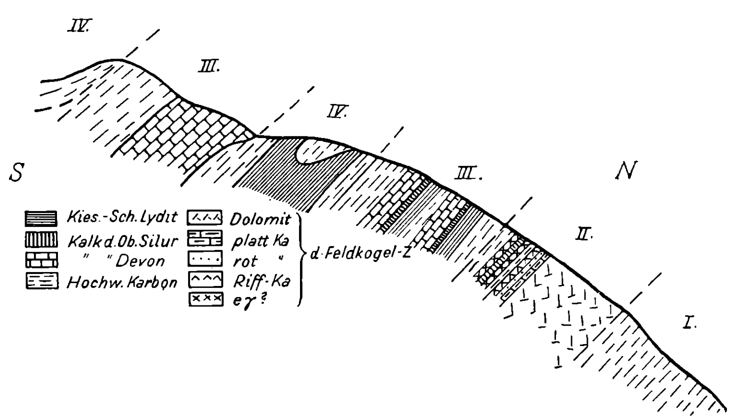


Fig. 1. Übersichtsprofil.

I. Karbon der Mautneralm-Moskofel-Decke. III. Rauchkofeldecke.
II. Mooskofeldecke (Feldkogel-Z.). IV. Bischofalmdecke.

Karbonschiefern liegen Kalke und helle Dolomite des Feldkogelzuges (= Mooskofeldecke). Feinzellige Korallen daraus bestimmte

Herr Prof. Dr. Heritsch als mitteldevonisch. Bei P. 1375 beginnt eine Schuppenzone der Rauchkofeldecke, die den ganzen Almboden aufbaut und im folgenden kurz besprochen wird.

Das Schuppengebiet der Zollner Alpe (= Dellacher Alpe) ist durch die Karte (p. 200) dargestellt. Der häufige Gesteinswechsel veranlaßte schon Stur (1856), von den »verwickelten Verhältnissen am Zollner« zu sprechen. Über einer Wechsellagerung von Karbonschiefern, Lyditen, Netz- und Flaserkalken liegt bei P. 1400 der erste große Kieselschieferzug der Rauchkofeldecke. Zweimal führt die Straße durch die ganze Schichtfolge der Rauchkofelentwicklung: Kieselschiefer, dunkle und rotbraune Kalke des Gotlandiums und

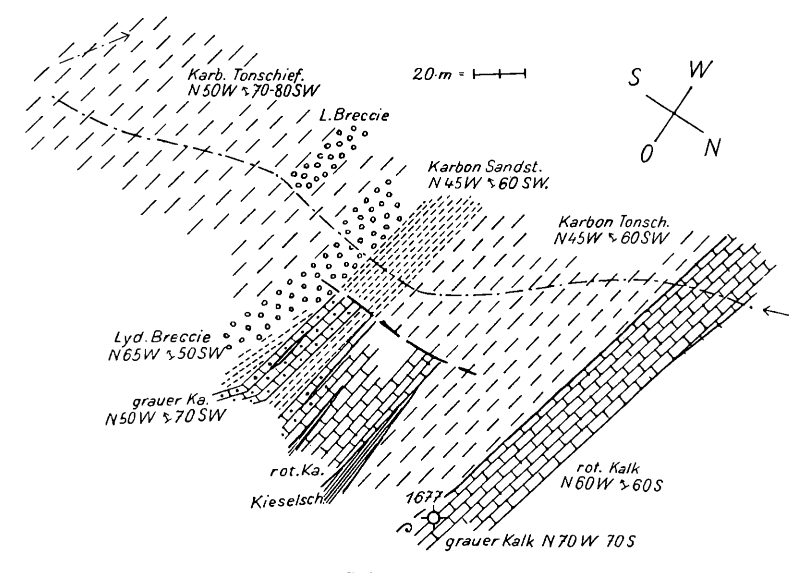


Fig. 2. Skizze: Bei P. 1677.

rote bis rotviolette Flaserkalke, die in graue Netzkalke übergehen. Bei P. 1677 lieferten dunkelgraue Netzkalke Fossilien des Oberdevons (Fig. 2). Darüber liegt Hochwipfelkarbon. Genau südlich von P. 1677 folgt nochmals ein Schuppenpaket, bestehend aus gotlandischen Lyditen und Kieselschiefern, devonischen Kalken und Hochwipfelkarbon. Kalke und Graptolithengesteine keilen gegen Westen aus, beziehungsweise streichen unter das hangende, flacher liegende Karbon der Bischofalmdecke (Haberfelner, 1931).

In der Bischofalmdecke ist das Gotlandium in reiner Graptolithengesteinsfacies ausgebildet. Kalke des Devons fehlen, Hochwipfelkarbon. Die mächtige Graptolithenschieferfolge ist besonders am Weg, der am Osthang gegen die Bischofalm führt, gut aufgeschlossen (Fig. 3). Während auf dem oberen Almboden im Osten die Kieselschiefer mächtig entwickelt sind, nimmt im Westhang das

Hochwipfelkarbon einen größeren Raum ein. Der große Kieselschiefer-Lydit-Zug ist durch von unten heraufziehendes Karbon zerlappt (Fig. 4, 5).

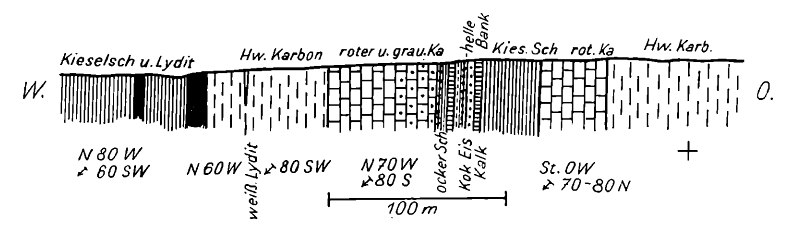


Fig. 3. Profil am Weg im Ostgehänge. → Nach Colendiaul.

Über den dunklen Schieferzügen des oberen Almbodens erheben sich in einem Felsabfall bei P. 1832 die bunten Kalke der Rauchkofeldecke. Am Kamm, am Weg zum P. 1930, gut aufgeschlossen, sieht man eine Nord—Süd streichende Verwerfung, an der der westliche Trum gegen Süden vorgeschoben ist. Über den Kalken der Rauchkofeldecke folgt Hochwipfelkarbon mit kleinen

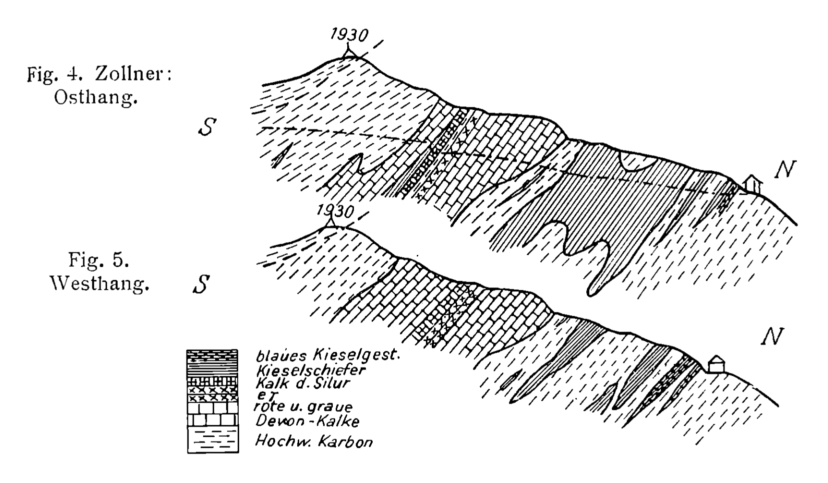


Fig. 4. Zollner: Osthang.

Fig. 5. Westhang.

Netz- und Flaserkalklinsen. Diese Kalklinsen liegen an der Basisüberschiebung der Bischofalmdecke. Knapp unter P. 1930 sind in einer Geschützstellung Falten im Hochwipfelkarbon aufgeschlossen.

II. Stratigraphie.

Ordovicium. Es ist auf der oberen Alpe nachweisbar. In gelblichen, quarzitischen Schiefern fand Gortani (1926) Spuren von Treptostomen. Haberfelner fand unter Fundpunkt V ein *Dicellograptus*-Fragment im Kieselschiefer.

Gotlandium. In der Rauchkofeldecke der unteren Alpe ist das tiefere Gotlandium in Lydit-Kieselschieferfacies mit Graptolithen entwickelt, die bis in das Gala-Tarannon, vielleicht auch in das Wenlock reicht ($e\alpha$ 1, $e\alpha$ 2). Das höhere Gotlandium ist in Kalkfacies ausgebildet, und zwar als schwarze und rotbraune Kalke, die wahrscheinlich $e\alpha$ 2 bis $e\beta$ vertreten. In der Rauchkofeldecke bei P. 1832 und südlich davon liegen schwarze Lydite des $e\alpha$ 1, Trilobitenschiefer und orthozerenreiche Kokkalke (= Eisenkalke Frech). Das $e\beta$ wurde hier noch nicht nachgewiesen. In der Bischofalmdecke der oberen Alpe ist das ganze Gotlandium in Lydit-Kieselschieferfacies nachgewiesen. Das unterste Gotlandium (Zone 16) ist durch Lagen von weißen, radiolarienreichen Lyditen vertreten, die an anderen Stellen den *Rastrites Geyeri* Haberf., 1931, lieferten. Sicher in das tiefste Llandovery (Zone 16, 17) gehören die blauen Kieselgesteine südlich vom oberen Almhaus. In den mächtigen, schwarzen Kieselschiefern der oberen Alpe konnte ich die englischen Zonen 23?, 24 bis 35 nachweisen.

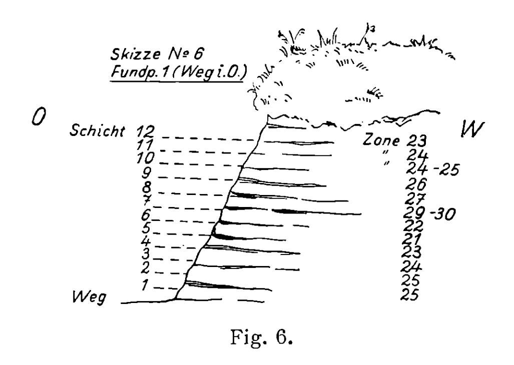


Fig. 6.

Die Graptolithenfundpunkte I bis V liegen in der Bischofalmdecke. Fundpunkt I liegt am Weg zum Colendiaul, nahe der Hütte, Zone 24 bis 30 n. E. u. W. Gortani sammelte schon dort (Fig. 6). Fundpunkt II liegt etwas westlich von I in einem alten Schützengraben, Zone 19, 20 und 23 n. E. u. W. Fundpunkt III liegt etwa 50 Schritte westlich von II im Schützengraben, Zone 25 n. E. u. W. Fundpunkt IV liegt an der Nordgrenze des großen Kieselschieferzuges nahe der Hütte, Zone 24 und 25 n. E. u. W.

Fundpunkt V liegt an einem Steig, der von der Hütte nach Osten zu einer gefaßten Quelle führt und von dieser dann gegen Süden. Die Aufschlüsse sind in einer steilen Rinne zu sehen. Die Schichten sind an einer Verwerfung, der die Rinne folgt, verworfen, der östliche Trum liegt etwa 8 *m* tiefer. Die Schichten liegen nahezu horizontal. Von dort sind die Zonen 24 bis 27, 30, 33 und 35 bekannt (Fig. 7).

Die Fundpunkte VI bis VIII liegen in der Rauchkofeldecke der unteren Alpe. Die Schiefer sind ziemlich stark durchbewegt,

doch fanden sich noch einige bestimmbare Reste. Fundpunkt VI liegt im großen Kieselschieferzug der unteren Alpe, Zone 24. Fundpunkt VII liegt in der mächtigen Kieselschieferlage beim Stall, d. h. zwischen der unteren und oberen Alpe, Zonen 22, 23 und 24. Fundpunkt VIII liegt am Weg zum Colendiaul im höchsten schmalen Kieselschieferzug der Rauchkofeldecke. Ohne bestimmbare Graptolithen.

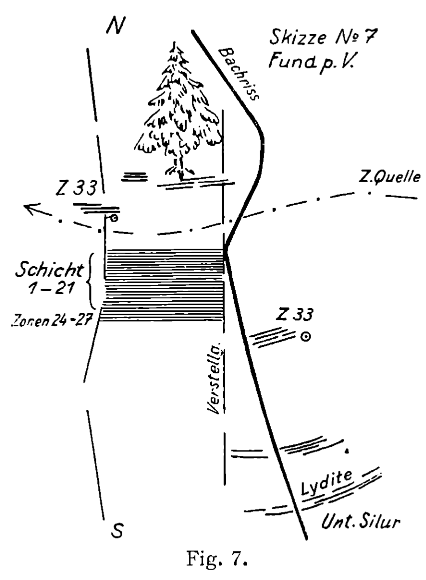


Fig. 7.

Die aus den aufgezählten Fundpunkten stammenden Graptolithen zeigen in ihrer Vergesellschaftung eine weitgehende Übereinstimmung mit der englischen Gliederung und auch mit der neuen, feineren von Bouček (1933) für Böhmen aufgestellten Zonenteilung (siehe die Tabelle der Graptolithen der Zollneralpe p. 209).

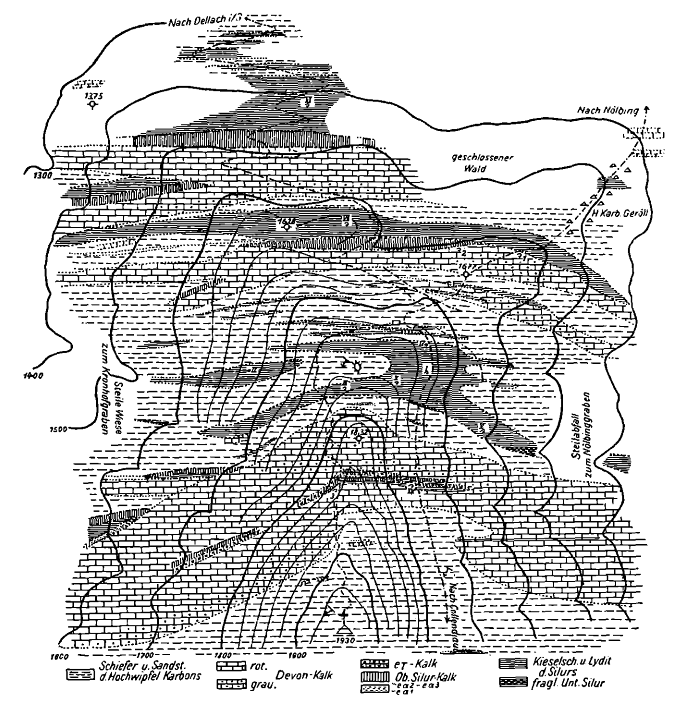
Devon. Auf den Orthozerenkalken der unteren Alpe liegen graue und rote Flaserkalke, die nach oben ganz allmählich in graue Netzkalke übergehen. Sie sind tektonisch stark mitgenommen, zum Teil krystallin. Gortani (1926) bezeichnete sie als Gotlandium. Bei genauerer Untersuchung konnten jedoch an drei Stellen in den dunklen Netzkalken in Linsen von körnigem Kalk Devonfossilien gefunden werden, und zwar: 1. Am schmalen, nach Nölbling hinabführenden Steig, unter P. 1677. Hier stammen die Fossilien aus einer einzigen Linse. 2. Etwa 50 Schritte oberhalb von Fundpunkt I. 3. Am Weg zum P. 1930 in etwa 1850 *m* Höhe, wo der Weg eine grabenartige Eintiefung verläßt. Von diesen drei Fundpunkten liegen vor:

Buchiola retrostriata v. Buch, in gutem Erhaltungszustand, sehr häufig, ja geradezu gesteinsbildend.

	Fundpunkt: I	II	III
Prolobites delphinus var. *atavus* Frech, Oberdevon III		+	
Tornoceras inexspectatum Frech, Oberdevon V		+	+
Platyclymenia acuticosta Braun, Oberdevon V	+	+	
Laevigites laevigatus Münster, Oberdevon V		+	

Damit ist das devonische Alter der grauen Netzkalke sichergestellt; mit ihnen sind die roten Flaser- und Netzkalke durch Übergänge verbunden, dadurch allein ist schon das devonische Alter dieser Kalke wahrscheinlich. Außerdem wurde aber auch die sichere Unterlagerung der Netzkalkmassen durch das Gotlandium nachgewiesen, so daß für die Netzkalkserie nur das Devon übrig bleibt. Vgl. Frech (1894) und Gaertner (1931).

Hochwipfelkarbon. Auf der Zollneralpe ist das Karbon als schwarzer Tonschiefer mit serizitischen Häuten, eingelagerte dunkle Sandsteine und geringmächtige Lyditbreccien ausgebildet. Fossilien sind keine daraus bekannt. Da das Karbon in den Schuppen- und Gleitbretterbau des Altpaläozoikums einbezogen ist, kann es sich nur um das vor der sudetischen Phase abgelagerte Karbon handeln, also um das Hochwipfelkarbon im Sinne von Heritsch (1929) und Gaertner (1931).



..... Schichtgrenze, - - - - Weg, I—VIII Graptolithenfundpunkte.
Karte: Dellacher Alpe am Zollner. Geologische Detailaufnahme.
(100 Schr. ⊢⊣ 55 *m*.)

III. Paläontologischer Teil.

Es werden nur die neuen und die für die Karnischen Alpen bemerkenswerten Graptolithen beschrieben. Die Zusammensetzung der Faunen zeigt, daß hier Arten vertreten sind, die bisher entweder nur aus England, oder aus Böhmen, oder aus Skandinavien, oder aus Sardinien bekannt waren. *Monograptus tariccoi* ist eine breite, sardinische Form. *Monograptus subconicus*, besonders am Fundpunkt V hervortretend, ist eine bisher nur aus Skandinavien und Böhmen bekannte Form. Das gleiche gilt für das Genus *Stomatograptus*. Ein Teil der hier auftretenden Formen scheint den Übergang zu den breiten, zuerst aus Sardinien bekanntgemachten Formen zu vermitteln. Das habe ich in der Namengebung ausgedrückt, z. B. *Monograptus probelophorus* und *M. lamarmorae* var. *compactus*. Im großen und ganzen ist die englische Zonengliederung gültig. Es kann aber auch die von Bouček (1933) für Böhmen neu aufgestellte Zonengliederung für die Karnischen Alpen angewendet werden, denn Bouček verwendete *M. subconicus* und *Stomatograptus grandis* als Zonenfossilien.

Genus **Stomatograptus** Tullberg, 1883.

1851. *Retiolites grandis* Sueß; Sueß, Böhmische Graptolithen, p. 15. Taf. VII, Fig. 2, *a*, *b*.

1883. *Stomatograptus toernquisti* Tullberg; Tullberg, Skånes Graptoliter II, p. 42, Taf. I, Fig.

1889—90. *Stomatograptus grandis* Sueß; Toernquist, Siljans. Graptoliter I, p. 8, Taf. II, Fig. 22, 23.

1890. *Stomatograptus toernquisti* Tllbg.; Holm, Gotlands Graptoliter, p. 22, Taf. II., Fig. 6—11.

Stomatograptus sp. (nov. sp.?).

Tafel I, Fig. 1.

Holotyp: Das abgebildete Exemplar. Nr. 3424, 3425—1931, Inv.-Nr. 1933–IV–40, der Sammlung des Geolog. Institutes der Universität Graz.

Das Polyparium ist 18 *mm* lang, im Proximal 2 *mm* breit, erreicht rasch 4·5 bis 5 *mm* Breite. Im ersten Zentimeter stehen 15 Theken, im Distal sind noch etwa 12 bis 13 Theken je 10 *mm*. Es entspricht der Genuscharakteristik von *Stomatograptus* bei Holm (1890), stimmt auch im Habitus mit den im Institut liegenden Exemplaren von *St. grandis* Sueß (1891) von der Vyskočilka überein. Von *St. grandis* unterscheidet sich die vorliegende Art durch die dichter gestellten Theken, die auch dadurch flacher gestellt und spitzer erscheinen, bei gegenüber *St. grandis* gleichbleibender Einkerbungstiefe.

Zwei weitere Exemplare vom selben Fundpunkt (Instituts-Inv.-Nr. 1933–IV–41) scheinen zwischen *Stomatograptus* und *Retiolites* zu stehen. Es wird hier nicht näher darauf eingegangen, da zu einer weiteren Untersuchung zu wenig Material vorliegt. Das Genus *Retiolites* ist durch die beiden in der Tabelle genannten Arten außerordentlich reichlich vertreten.

Genus **Monograptus** Geinitz, 1852.

Monograptus tumescens Wood, 1900.

Tafel I, Fig. 2.

•1911. *Monograptus tumescens* Wood; Elles u. Wood, Brit. Graptolites. VIII, p. 379, Taf. XXXVII, Fig. 12*a—d*.

4 Exemplare. Aufsammlung 1931, Nr. 1427, 1428.

Das größte, zugleich abgebildete Polyparium ist 35 *mm* lang, im Proximal leicht ventral gebogen, im Distal gerade. Die Breite wächst rasch von 0·8 *mm* bei der Sicula auf 2·0 *mm* an.

Die Sicula ist 2 *mm* lang und reicht bis in die Höhe des Öffnungsrandes der zweiten Theke.

Im Proximalteil zählt man 11—10 Theken, im Distal 9—8 Theken in 10 *mm*. Sie sind einfache, gerade Röhren, mit 35 Grad zur Virgula geneigt und zu $^1/_2$ bis $^2/_3$ überlappt. Der Öffnungsrand ist gerade, die Öffnungszone ist etwas verdickt, wie es für *M. tumescens* charakteristisch ist. Die Theken sind 3 *mm* lang, 3·5 bis 4·0 mal so lang als breit.

Kommt ohne Begleiter am Fundpunkt V vor.

Monograptus vomerinus var. **crenulatus** Toernquist, 1881.

Tafel I, Fig. 3.

1911. *Monograptus vomerinus* var. *crenulatus* Tqt.; Elles u. Wood, Brit. Graptolites. VIII,, p. 412, Taf. XLI, Fig. 4*a—d*.

9 Bruchstücke, eines mit Sicula (Nr. 3129–1931, Inv.-Nr. 1933–IV–46), das auch abgebildet ist. Übrige Nr.: 3119, 3136, 3137, 3142, und Inv.-Nr. 1933–IV–39.

Das längste Polyparium ist 31 *mm* lang. Es ist vollkommen gerade, im Gegensatz zu dem im Proximal immer dorsal gebogenen *M. vomerinus* var. *gracilis*. Die Breite beträgt im Proximal 0·4 *mm* und erreicht erst nach 18 *mm* die größte Breite von 1·3 bis 1·4 *mm*.

Die Sicula ist 1·5 *mm* lang und reicht in die Höhe der Einkerbung zwischen erster und zweiter Theke.

Im Proximal stehen 13 Theken, im Distal 10 Theken je 10 *mm*.

Die Theken sind durchwegs von einheitlichem Typus, »scalariform«. Die Theken sind etwa 2·5mal so lang als breit.

Vergesellschaftung: *M. vomerinus crenulatus* kommt auf gleichen Stücken zusammen vor mit *Retiolites geinitzianus* und dessen var. *angustidens*, und *Monogr.* cf. *gustavae* n. sp.

Gruppe des *Monograptus linnarssoni* Tullberg, 1883.

Tafel I, Fig. 4.

*1883. *Monograptus linnarssoni* Tllbg.; Tullberg, Skånes Graptoliter II, p. 20, Taf. II, Fig. 5—9.

*°1922. var. *flumendosae* Gort., Gortani, Sardegna I. P. 51, Taf. IX (II), Fig. 1—6; XII (V), Fig. 4*A*, 6*C*, XIII (VI), Fig. 4*B*. Sardegna II. P. 91 u. 101, Taf. XVI (II), Fig. 1—3; XVII (III), Fig. 17—19; XIX (V), Fig. 6*A*.

13 Exemplare. Nr. 3078, 3080, 3095, 3097 (1933–IV–35), 3127, 3165 (1933–IV–31), 3166, 3167, 3250, 3254, 3339, 3340, 3404, 3414, 1140, 1146 — 1931.

In diese Gruppe wurden Arten eingereiht, deren Merkmale zwischen der nordischen Form Tullberg's und der sardinischen Form Gortani's stehen. Man kann sie weder der einen, noch der andern Art zuteilen. Sie sind breiter als die nordischen mit 1 *mm*, erreichen jedoch mit 1·5 bis 2·0 *mm* noch nicht die Breite der sardinischen Art mit 2·5 *mm*. Die Polyparien sind gerade. Sicula ist keine bekannt.

Die Theken sind gleich denen von *M. linnarssoni*, 4mal so lang als breit. Die Öffnungszone beträgt $^1/_4$ der Breite des Polypariums. Die Thekenzahl bewegt sich zwischen 9 und 7 Theken im 10 *mm*.

Vergesellschaftung: Zusammen vorkommend mit *Retiolites geinitzianus* und *Monograptus subconicus*.

Monograptus cf. **parapriodon** Bouček, 1931.

Tafel I, Fig. 5.

**1931. *Monogr. parapriodon* Bouč.; Bouček, Communication préliminaire. P. 17, Fig. 4, *a, b*.
1933. Bouček, Monographie der Cyrtograpten, p. 81.

1 Exemplar. Nr. 1120, 1121—1931.

Das Polyparium ist 25 *mm* lang, gerade, 1·4 *mm* breit.

Die Sicula fehlt.

Die Theken entsprechen bezüglich ihrer Form der von Bouček gegebenen Charakteristik. Es sind gleichmäßig weite Röhren, die im zweiten Drittel ihrer Länge zu einem Haken abgebogen sind. In 10 *mm* stehen durchwegs 8 Theken, wogegen Bouček 10 als Thekenzahl angibt.

Vergesellschaftung: Mit *Monograptus subconicus*, Fundpunkt V.

Zum Vergleich liegt Material von der Vyskočilka bei Prag vor.

Monograptus flemingi var. **primus** Elles u. Wood, 1912.

Tafel I, Fig. 7.

1912. *Monogr. flemingi* var. *primus* E. u. W.; Elles u. Wood, Brit. Graptolites IX. P. 426, Taf. XLII, Fig. 6*a—d*.

1 Exemplar. Nr. 3319—1931, Instituts-Inv.-Nr. 1933–IV–72.

Das Polyparium ist 15 *mm* lang. Die Breite wächst rasch von 0·5 *mm* auf 3 *mm* an. Der Teil mit der Sicula ist zurückgebogen.

Die Sicula ist 1·7 *mm* lang und reicht bis zur 3. Theke.

Die Theken haben die charakteristische Form des *M. flemingi* mit schnabelartigem Haken, der hier etwa $^1/_5$ der Polypariumsbreite einnimmt. In 10 *mm* stehen 12—13 Theken.

M. flemingi verbreitert sich langsamer als das vorliegende Stück, *M. flemingi* var. *compactus* hat 14—18 Theken in 10 *mm*. Es kann sich also nur um die var. *primus* handeln.

Monograptus riccartonensis Lapworth, 1876.

Tafel I, Fig. 6.

•1913. *Monogr. riccartonensis* Lapw.; Elles u. Wood, Brit. Graptolites IX. P. 424, Taf. XLII, Fig. 8*a*—*d*.

1 Exemplar. Nr. 3380—1931, Instituts-Inv.-Nr. 1933-IV-62.

Das Polyparium ist 28 *mm* lang, leicht ventral gebogen. Die Breite beträgt 1·4 *mm*. Die Sicula fehlt.

In 10 *mm* stehen 8—9 Theken. Sie sind priodonartig, jedoch stärker zurückgebogen. Die Theken laufen in eine Spitze aus, zum Teil sind sie schnabelartig. Elles und Wood verweisen auf die Zwischenstellung von *M. riccartonensis* zwischen *M. priodon* und *M. flemingi*. Auch *M. belophorus* steht unsere Form nahe, doch sind die Theken von *M. belophorus* viel stärker zurückgebogen, so daß die freien Thekenenden nahezu parallel zur Virgula stehen.

Monograptus gustavae n. sp.

Tafel I, Fig. 8

Holotyp: Das abgebildete Exemplar Nr. 3358, 3360—1931, Inv.-Nr. 1933—IV—21 der Sammlung des Geologischen Institutes der Universität Graz (Taf. I, Fig. 8*a*).

Insgesamt 7 Exemplare mit den Nr. 3186, 3187, 3190, 3271, 3280, 3376, 3435—1931.

Das Polyparium ist 20 *mm* lang, gerade, 1·7 bis 1·9 *mm* breit.

Die Thekenzahl beträgt 14 in 10 *mm*. Die Theken überlappen sich mit der Hälfte ihrer Länge. Die Öffnungszone beträgt zirka $^2/_5$ der Polypariumsbreite. Die Theken sind zu einem Haken zurückgebogen. Die freien Thekenenden sind auffallend zart, die Röhren haben einen Durchmesser von etwa 0·25 *mm* im distaleren Teil, etwa 0·2 *mm* im proximaleren Teil. An der Thekenöffnung sind die Röhren etwas verbreitert.

Am Stück Nr. 3376 liegen neben einem Proximalteil von *M. gustavae* var. *tariccoiforme* zwei 6 *mm* lange Proximalteile mit Sicula, die nach der Thekenform wahrscheinlich zu *M. gustavae* gehören dürften. Die Sicula ist 1·5 *mm* lang und reicht bis zur 2. Theke. Der Graptolith erreicht nach 5 *mm* von der Sicula 1·5 *mm* Breite.

Zum Vergleich kommen nur *M. tariccoi* Gort. und *M. firmus* Bouček in Betracht. Von beiden unterscheidet sich aber *M. gustavae* durch seine hohe Thekenzahl und durch seine zarten, langen freien Thekenenden.

Vergesellschaftung: Er kommt zusammen auf einem Stück vor mit *M. subconicus* und *Retiolites geinitzianus*.

Monograptus gustavae var. tariccoiforme n. f.

Tafel I, Fig. 9*a, b*.

Holotyp: Das auf Tafel I, Fig. 9*a*, abgebildete Exemplar Nr. 3388, 3437—1931 (Druck und Gegendruck), Inv.-Nr. 1933—IV—24 der Sammlung des Geologischen Institutes der Universität Graz.

Insgesamt 8 Bruchstücke mit den Nr. 1135, 3247, 3269, 3290, 3363, 3375, 3376—1931.

Das Polyparium ist 14 *mm* lang, im Proximal etwas ventral gebogen, das Distal ist gerade (Nr. 3363, 16 *mm* lang). Das Polyparium ist bei der Sicula 0·4 *mm* breit, erreicht nach 11 *mm* 1·8 *mm* Breite. Ein anderes Distalstück (Nr. 3363) erreicht 2·0 *mm* Breite.

Die Sicula ist teilweise abgebrochen, sie ist mindestens 1 *mm* lang, Sie reicht bis zur 2. Theke.

Die Thekenzahl beträgt im ersten Zentimeter 16, in den Distalteilen 14 je 10 *mm*. Die Überlappung beträgt $^2/_3$ der Thekenlänge. Die Öffnungszone beträgt $^2/_7$ der Polypariumsbreite. Die freien Thekenenden haben einen Durchmesser von etwa 0·25 *mm*, sind zu einem kleinen Haken gebogen. Der Öffnungsrand ist etwas verbreitert, so wie bei *M. gustavae*. Beschädigte Theken rufen manchmal den Eindruck von knopfartigen Thekenenden hervor.

Monograptus gustavae var. *tariccoiforme* unterscheidet sich von der Art durch die schmale Öffnungszone, die übrigen Merkmale sind gleich. Von *Monograptus uncinatus* Tullberg und dessen var. *orbatus* und *micropoma, Monograptus tariccoi* Gort. und *Monograptus firmus* Bouček unterscheidet sich die vorliegende Form vor allem durch Breite und Thekenzahl. Var. *orbatus* hat außerdem gedornte Theken. Am nächsten steht von den genannten Formen *M. tariccoi*.

Vergesellschaftet mit *M. probelophorus, M. subconicus, M.* cf. *gustavae* (Nr. 3376), *Retiolites geinitzianus*.

Monograptus cf. tariccoi Gortani, 1922.

Tafel I, Fig. 10.

**•1922. *Monogr. tariccoi* Gortani; Gortani, Sardegna I. P. 55, Taf. X (III), Fig. 1*A, B*, 2; XII (V), Fig. 15*A*.

1 Exemplar. Nr. 3207—1931.

Im wesentlichen mit der Beschreibung von Gortani übereinstimmend. Lediglich die Thekenzahl von 10 in 10 *mm* ist höher, als Gortani sie angibt.

Monograptus probelophorus n. sp.

Tafel I, Fig. 11*a, b*, 12, 13.

Holotyp: Das auf Taf. I, Fig. 11*a*, abgebildete Exemplar 1137—1931.

Insgesamt 8 Exemplare mit den Nr. 746, 1120, 1121, 3253, 3273, 3321, 3363, 3388.

Man kann unter den untereinander sehr nahe stehenden Formen drei Gruppen unterscheiden; es ist aber mit den derzeitigen Hilfs-

mitteln einer Beschreibung nicht möglich, sie als Varietäten abzutrennen, abgesehen davon, daß es sich bei dem vorliegenden Material nur um Bruchstücke einer wahrscheinlich ziemlich lang werdenden Art handelt.

Die erste Gruppe läßt sich folgendermaßen charakterisieren:

Polyparium gerade, rasch anwachsend. Theken ziemlich derb. Dieser Gruppe wurde der Holotyp entnommen. Dazu gehört noch Nr. 3321, 1134.

Die zweite Gruppe: Polyparium gerade, Theken derb, etwas kürzer als bei der ersten Gruppe. Nr. 1120, 1121, 3253.

Die Formen der dritten Gruppe erreichen nicht mehr die Breite der ersten Gruppe, Thekenenden ziemlich zart und kurz. Damit kommt die dritte Gruppe schon in die Nähe von *M. gustavae*. Nr. 746, 3273, 3363, 3388.

Die Beschreibung schließt sich nur an den Holotyp an, von den beiden anderen Gruppen werden nur die charakteristischen Stücke abgebildet.

Die Länge des Polypariums (Nr. 1137) beträgt 23 *mm*. Die Breite steigt von 0·4 *mm* bei der Sicula gleichmäßig rasch auf 1·5 *mm* an innerhalb der ersten beiden Zentimeter. Nach dem Stück Nr. 3321 zu urteilen, steigt die Breite dann noch allmählich bis auf 2·0 *mm* in einer Entfernung von etwa 40 *mm* von der Sicula. Das Polyparium ist vollkommen gerade.

Die Sicula ist 1·3 *mm* lang, sie reicht bis zur 2. Theke.

Im ersten Zentimeter stehen 11 Theken, im Distal 8 Theken je 10 *mm*. Die Thekenzahl des Distals ist bei allen Exemplaren in allen drei Gruppen gleich. Die Theken sind zu einem Haken zurückgebogen, und zwar derartig, daß die Außenwände der Theken nahezu parallel zur Virgula stehen, die freien Thekenenden stehen nicht aufrecht wie etwa bei *M. priodon*, sondern scheinen herabzuhängen. Die freien Thekenenden verjüngen sich gegen die Mündung zu, dadurch erinnern sie an einen kurzen Rüssel.

Die Theken der zweiten Gruppe sind schroffer abgeknickt und machen einen etwas derberen Eindruck.

Die Theken der dritten Gruppe sind zarter und die freien Thekenenden auch merklich kürzer als bei der 1. und 2. Gruppe. Es ist vorläufig nicht zu entscheiden, ob es sich um einen Erhaltungszustand handelt oder um eine andere Form.

Die Exemplare dieser drei Gruppen kommen auf verschiedenen Stücken vor.

Für einen Vergleich kommt nur der *M. belophorus* Gort. und *M. riccartonensis* Lapw. in Betracht. *M. belophorus* hat eine weit geringere Thekenzahl und hat eine längere Sicula. *M. riccartonensis* hat aber kürzere freie Thekenenden und nicht die ausgesprochen rüsselartigen Thekenformen. Die an *M. gustavae* erinnernden Typen der dritten Gruppe haben eine geringere Thekenzahl als *M. gustavae*.

Vergesellschaftung: Zusammen mit *M. gustavae* var. *tariccoiforme* und *M. subconicus*.

Monograptus lamarmorae (Meneghini, 1857) Gortani 1922, var. **compactus** n. f.

Tafel I, Fig. 14.

Holotyp: Das auf Tafel I, Fig. 14, abgebildete Exemplar Nr. 3367—1931.

Ein zweites Exemplar Nr. 3350—1931.

Das Polyparium ist 18 *mm* lang, 3 *mm* breit, gerade.

Die Sicula fehlt, da es sich nur um Distalteile handelt.

In 10 *mm* stehen 12 Theken, sie sind zu einem Rüssel umgebogen. Der Öffnungsrand ist etwas verbreitert. Die Öffnungszone nimmt etwa $^2/_5$ der Polypariumsbreite ein. Der Durchmesser des Rüssels (oder klobigen Hakens) ist so groß, daß zwischen den freien Thekenenden kaum ein Zwischenraum besteht.

Durch die Thekenform nähert sich diese Art den sardinischen Formen *M. lamarmorae* und vielleicht auch *proboscidatus*, ist aber von ihnen vor allem durch die große Thekenanzahl in 10 *mm* leicht abtrennbar.

Das andere Exemplar erreicht 2·4 *mm* Breite, ist 20 *mm* lang und hat 14 Theken in 10 *mm*.

Zusammen vorkommend auf einem Stück mit *M. probelophorus*.

Monograptus subconicus Toernquist, 1879.

Tafel I, Fig. 15.

•1892. *Monogr. spiralis* var. *subconicus* Tqt.; Toernquist, Siljans. Graptoliter II. P. 35, Taf. III, Fig. 13, 15—23.

•1899. Perner, Études sur les Graptolites de Bohême III b. P. 17, Taf. XVII, Fig. 25—29, Textfig. 19, 20*a*—*c*.

1933. *Monogr. subconicus* Tqt.; Bouček, Monographie der Cyrtograpten. Tabelle p. 79. In der Liste der Artenvergesellschaftung nennt aber Bouček *M. spiralis* Gein. statt *M. subconicus* Tqt.,

Vollständige Exemplare: 3277, 3352, 3353, 3354. Bruchstücke: 799, 801, 804, 816, 817, 1106, 1107, 1118, 1122, 1152, 1365, 1366, 1368, 3225, 3230, 3233, 3239, 3243, 3259, 3261, 3262, 3266, 3271, 3280, 3290, 3293, 3298, 3299, 3303, 3315, 3325, 3341, 3343, 3344, 3351, 3363, 3364, 3375, 3385, 3386, 3388, 3415, 3421, 3435.

Die Polypariumsbreite wächst von 1·6 *mm* in den inneren Windungen auf 3 *mm* in den äußeren Bögen. Einzelne Bruchstücke erreichen 4·3 *mm* Breite. Je nach der Breite beträgt die Thekenzahl 8—12 Theken, derartig, daß bei den Proximalteilen 11—12 Theken je 10 *mm* stehen, in den distaleren Teilen 11—8 Theken. Bemerkenswert ist, daß im Proximal noch die typischen Spiralistheken auftreten, im weiteren Teil aber die zu längeren, geraden oder gebogenen Röhren ausgezogenen Subconicustheken. Den Figuren bei Toernquist entsprechen: Fig. 17 Nr. 3259; Fig. 18 Nr. 1106, 3239; Fig. 20 Nr. 817; Fig. 31 Nr. 816; Fig. 23 Nr. 3271. Perner's Figuren entsprechen: Textfiguren: Fig. 19 Nr. 801, 804, 3415;

Fig. 20*a* Nr. 1122, 1366, 3290; Fig. 20*b* Nr. 3343; Fig. 20*c* Nr. 1365, 3262.

Zusammen vorkommend mit *M. linnarssoni, M. parapriodon, M. gustavae, M. gustavae* var. *tariccoiforme, M. probelophorus.*

Zusammenfassung.

Im Gebiete der Zollner Höhe wurde vor allem nachgewiesen: Gotlandium in der Facies der gemischten Graptolithenschiefer im Sinne Ruedemanns, und zwar in der Schuppenzone der Rauchkofeldecke über der Mooskofeldecke bis zu den Schuppen des Kalkzuges bei P. 1677. Llandovery und wohl auch zum größten Teil des Gala-Tarannons sind durch Graptolithenschiefer vertreten, das höhere Gotlandium durch Kalke. In der Bischofalmdecke ist das Gotlandium und wahrscheinlich auch das Ordovicium durch Graptolithengesteine vertreten. Im Llandovery treten helle und schwarze Lydite und auch blaue Kieselgesteine, ein sandig anwitternder, brecciöser, blauschwarzer Lydit in ziemlicher Mächtigkeit auf. Fossilien sind daraus keine bekannt geworden. Die Fossilführung beginnt mit *M. crispus,* Zone 23 E. u. W. Auffallend ist das Fehlen von *Rastrites* und *Diplograptus*, die überall in den Karnischen Alpen in den tieferen Zonen erscheinen. Die Hauptentwicklung liegt in der Zone des *Monograptus subconisus* und des *Stomatograptus.* Im Wenlock treten sardinische Formen auf: *M. tariccoi* und *M. hemipristis.* Durch Vergleich mit reichem Graptolithenmaterial vom Hochwipfelgebiet und von der Vyskočilka konnte festgestellt werden, daß vor allem der Fundpunkt V sich an den Fundpunkt Hochwipfel-Südseite anschließt und die gleichen Zonen mit ähnlicher Vergesellschaftung der Graptolithen auch in Böhmen auftreten.

Ein Teil der Fauna kann erst nach Bearbeitung des gesamten Karnischen Materials eingehender dargestellt werden.

In den bunten Netz- und Flaserkalken gelang der Nachweis von Oberdevon.

Die Tektonik ist nicht mit Falten zu lösen, wie Gortani und Desio (1927, Note illustr. d. Carta geol. nelle Tre Venezie, foglio Pontebba, mit Karte des Zollners) meinen, sondern nur mit Schuppenbau. Wir haben mehrere paläozoische Schichtfolgen, die gleich riesigen Gleitlinsen auskeilen und wieder ansetzen, vor uns. Die Schuppentektonik ist sogar in den Bau der einzelnen Schichtglieder selbst zu verfolgen.

…belle der Graptolithen der Zollner Alpe (= Dellacher Alpe). Tafel II.

	Zonen nach Elles u. Wood, Bouček, Gortani, Toernquist usw.	Zonen am Zollner	Fundpunkte am Zollner I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	Italien. Seite d. Karnischen Alpen *A*	Hochwipfel, Gundersheimer Alpe *B*	Nölblinggraben (Rauchkofel-Decke) *C*	Hochwipfel-Nordseite *D*	Bischofalm und Colendiaul *E*	Dellacher Alm nach Gortani *F*
…*malograptus* sp. . .	—	25?					+									
geinitzianus Barr. . . .	23—26	23—26	+	+			+									+
var. *angustidens* E. u. W.	23, 25	25	+				+									
…*ogr. bohemicus* Barr. . .	33	33					+				+				+	
tumescens Wood. . . .	33—35	35					+									
zerizelliensis Hbf. . .	33	33					+								+	
cf. *vomerinus* Nich. .	—	26—30	+													+
var. *gracilis* E. u. W. .	26	26	+													+
var. *crenulatus* Tqt. .	25, 26?	26, 25	+		+		+									
continens Tqt. . . .	23—26	23		+										cf.		
galaensis Lpw. . .	22, 23	22, 23		+										+		
griestonensis Nicol. .	24	24	+				+	+	+			+				
hemipristis Gort. . .	30	—	+													+
personatus Tllbg. . . .	22—25	22, 23		+										+		
linnarssoni-Gruppe .	—	25?	+				+									
priodon Bronn. . .	22?, 23–29	22—28	+	+	+	+	+	+			+	+		+		+
cf. *parapriodon* Bouček .		35?					+									
flemingi var. *primus* E. u. W. . .	28—31	28—30	+				+			+?						
marri Perner . .	22—25	22, 23	+	+								+				+
riccartonensis Lpw. .	(26), 27	27	+				+								+	
gustavae n. sp. . . .	—	25					+									
var. *tariccoiforme* n. f.	—	25					+									
lamarmorae var. *compactus* n. f. . .	—	25					+									
probelophorus n. sp. .	—	25					+									
cf. *tariccoi* Gort. . . .	—	30?	+												+	
barrandei Lpw. . .	22. 23	22, 23							+			+		+		
crispus Lpw. . . .	23	23		+												
cf. *runcinatus* Lpw. .	22	?					+					+				
spiralis Geinitz .	22—25	22—24	+	+								+		+		
planus E. u. W. sp. . .	22—25	22—25	+				+?				+?	+?		+		
subconicus Tqt. . . .	25	25					+									
delicatulus E. u. W. . .	19, 20	—		+												
…*logr. murchisoni* Carr. .	26	26	+													+
cf. *lundgreni* Tllbg. .	31	31	+													

Die Kolonnen *A* bis *C*, *F* beziehen sich auf Fundpunkte von Gortani, *D* und *E* auf …von Haberfelner.

Schriftenverzeichnis.

Bouček B., 1931. Předběžná zpráva o některých nových druzích graptolitů z českého gotlandienu. (Communication préliminaire sur quelques nouvelles espèces de graptolites provenant du gothlandien de la Bohême.) Zvláštní otisk z věstníku státního geologického ústavu československé republiky, roč. VII., čis. 3.

— 1933. Monografie surchnosilurských graptolitů z čeledi *Cyrtograptidae*. (Monographie der obersilurischen Graptolithen aus der Familie *Cyrtograptidae*.) Práce geologicko-paleontologického, ústavu Karlovy university v Praze, zar. 1933 (č. 1).

Elles u. Wood, British Graptolites. Palaeontographical Society. Teil VIII, 1911; Teil IX, 1913.

Frech F., 1894. Die Karnischen Alpen. Abh. d. Naturf. Ges. Halle, Bd. 18.

Gaertner H. R. v., 1931. Geologie der Zentralkarnischen Alpen. Denkschr. d. Akad. d. Wissensch. in Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 102.

Geyer G., 1895. Aus dem paläozoischen Gebiete der Karnischen Alpen. Verh. d. k. k. Geol. Reichsanstalt.

Gortani M., 1922. Faune paleozoiche della Sardegna. I. u. II., Palaeontographia Italica, Bd. XXVIII.

— 1926. Graptoliti del piano di Wenlock nelle Alpi Carniche. Giornale di Geologia, Bologna, Ser. 2*a*, Bd. I.

Haberfelner E., 1931. Graptolithen aus dem Obersilur der Karnischen Alpen. II. Teil. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl., Abt. I, Bd. 140.

Heritsch F., 1929. Die tektonische Stellung von Hochwipfelfacies und Naßfeldfacies des Karbons der Karnischen Alpen. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 138.

Holm G., 1890. Gotlands Graptoliter. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar., Bd. 16, Afd. IV.

Stur D., 1856. Die geologischen Verhältnisse der Täler der Drau usw. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt.

Sueß E., 1851. Über böhmische Graptolithen. Naturwissenschaftl. Abhandlungen, Wien, IV. Bd., I. Abt.

Toernquist S. L., 1889/90. Undersökning öfver Siljansområdets Graptoliter, I. Lunds Univers. Årsskrift (= Acta Univers. Lundensis), Bd. XXVI.

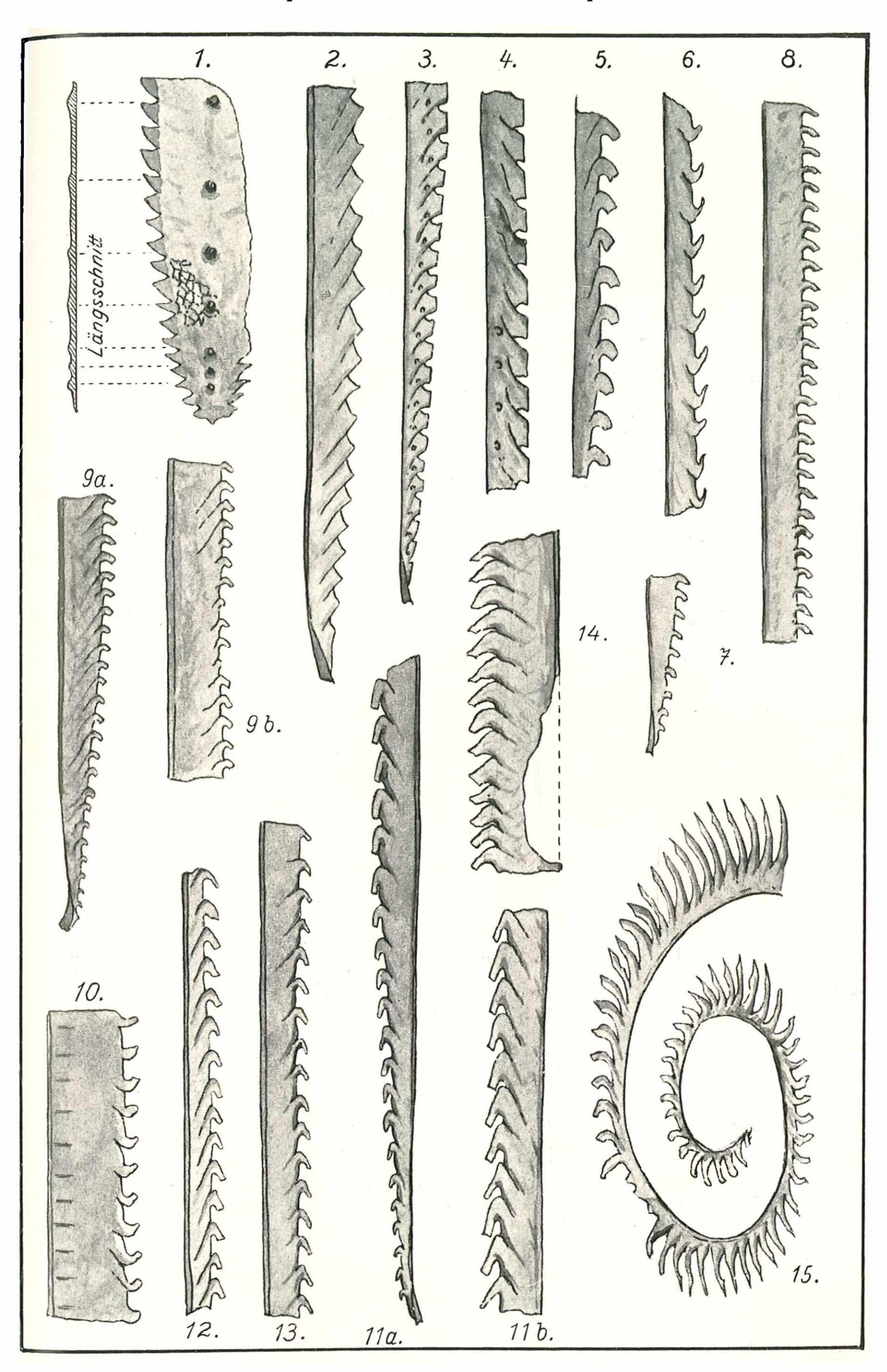
— 1891/92. Siljansområdets Graptoliter, II. Lunds Un. Årsskrift, Bd. XXVIII.

Tullberg A., 1883. Skånes Graptoliter, II. Sveriges Geol. Undersökning, Ser. C, Nr. 55.

Tafelerklärung.

Fig. 1. (3425) *Stomatograptus* sp. (n. sp.?).
2. (1427) *Monograptus tumescens* Wood.
3. (3129) *M. vomerinus* var. *crenulatus* Tqt.
4. (3404) *M.*, Gruppe des *M. linnarssoni* Tllbg.
5. (3256) *M.* cf. *parapriodon* Bouček.
6. (3380) *M. riccartonensis* Lpw.
7. (3376) *M.* cf. *gustavae* n. sp. (Proximal).
8. (3360) *M. gustavae* n. sp. Holotyp (Distal).
9 *a*. (3437) *M. gustavae* var. *tariccoiforme* n. f. Holotyp (Proximal).
9 *b*. (3363) *M. gustavae* var. *tariccoiforme* n. f. (Distal).
10. (3207) *M.* cf. *tariccoi* Gort.
11 *a*. (1137) *M. probelophorus* n. sp., 1. Gruppe, Holotyp.
11 *b*. (3321) *M. probelophorus* n. sp., 1. Gruppe (Distal).
12. (1121) *M. probelophorus* n. sp. 2. Gruppe.
13. (3273) *M. probelophorus* n. sp. 3. Gruppe.
14. (3367) *M. lamarmorae* var. *compactus* n. f. Holotyp.
15. (3354) *M. subconicus* Tqt. (Vergrößerung 3fach).

Vergrößerung, außer Fig. 15, 4fach.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
8.
Längsschnitt
9a.
9b.
14.
7.
10.
12.
13.
11a.
11b.
15.